

Из заграничной литературы.

Фильтр непрерывного действия.

(Oliver-Filter).

Уже полтора десятка лет существуют фильтры этого типа, но лишь в последнее время их стали с большим успехом применять в целлюлозной и бумажной промышленности, где они завоевывают себе права гражданства.

Фильтр — аппарат для отделения раствора от твердых суспендированных в нем частиц; хотя часто отстаивание и фильтрование производится в одном и том же сосуде и в одно и то же время, но лучше, если возможно, эти операции разделить.

Существующие установки и приемы можно подвести под следующие четыре основные группы:

- 1) фильтрование под влиянием тяжести самого раствора;
- 2) фильтрование под усиленным давлением—выжимание;
- 3) фильтр-прессы;
- 4) фильтрование под вакуумом.

Первый тип: фильтрование под влиянием тяжести самого раствора происходит в сосудах, часто весьма большой емкости, снабженных двойным дном, при чем первое дно покрывается фильтрующим слоем—полотном, песком, древесным углем и пр. Обслуживание таких фильтров вызывает весьма значительную затрату рабочих рук для удаления твердого отфильтрованного вещества; промывка на таких фильтрах требует большого количества воды и весьма несовершенна.

Второй тип: выжимание происходит в прочных сосудах, снабженных сетчатым дном или пористыми фильтрующими стенками. Материал, который должен быть отфильтрован, помещается внутрь сосуда и покрывается плотно пригнанным поршнем, который заставляет раствор проходить через стенки, а остаток сжимает в твердую лепешку. Работа весьма медленная и периодическая. Этот тип фильтров употребляется большею частью при вязких материалах с большим содержанием твердого вещества, например: яблочная мякоть, хлопковое семя, парафин и пр.

Третий тип: фильтр-прессы, принцип которых состоит в том, что фильтрующий слой—салфетка—покрывает рамы, которые соединены каналами для собирания и отвода раствора. Фильтрующийся мате-

рнал накачивается под давлением в пространство между фильтрующими поверхностями. Невыгоды и неудобства этого типа фильтров — это периодичность их работы, потеря времени при очистке рам от отфильтрованного материала, несовершенная промывка, затрата ручной работы, необходимость постоянного наблюдения и возможность прорыва фильтрующих салфеток.

Четвертый тип: фильтрация под вакуумом. Фильтры этого типа могут быть или периодического действия или непрерывного. Фильтры периодического действия состоят из ряда рам, поверх которых натянуты салфетки; рамы сообщаются каналами для сбора раствора. Несколько таких рам соединены общей головкой, а последняя с вакуум-насосом. Рамы погружаются в чан с массой, предназначенной для фильтрации; под влиянием вакуума на рамах образуется слой отфильтрованного вещества. Коль скоро образовался слой достаточной толщины, масса из чана выпускается и заменяется водой для промывки слоя, удерживающегося на рамах под влиянием вакуума. По окончании промывки вода из чана опять выпускается, вакуум прекращается и в рамы дается сжатый воздух, под влиянием которого промытая масса отваливается и очищается с салфеток.

Целый ряд неудобств этого типа фильтров исключен в установках типа непрерывного действия, к которому принадлежит Oliver-Filter.

Oliver-Filter (фот. 1) состоит из барабана или цилиндра, вращающегося на оси; нижняя часть барабана погружена в чан, содержащий материал, предназначенный для фильтрации. Поверхность барабана разделена перегородками на секции, параллельные главному валу. Эти секции покрыты сеткой для поддержки фильтрующего слоя, который удерживается на месте и предохраняется от повреждения проволоочной обмоткой. Каждая из этих секций соединена помощью трубок и дальше через полую цапфу с автоматическим распределителем особой конструкции, который не только дает возможность образования и промывки отфильтрованного слоя, но также подводит сжатый воздух для облегчения снятия этого слоя. Таким образом, каждая секция образует совершенно независимую единицу, в то время как фильтрующая среда представляет собою непрерывную поверхность по всей окружности барабана.

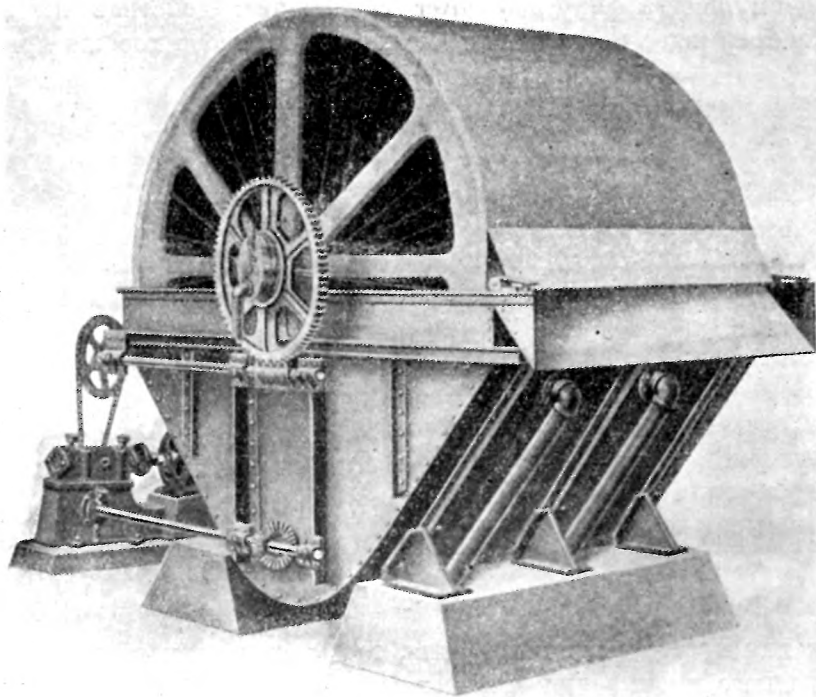
Шабер, расположенный поперек всего барабана и опирающийся на проволоочную обмотку, способствует совершенному удалению отфильтрованного слоя после того, как этот слой отделен давлением воздуха или пара. Проволоочная обмотка защищает фильтрующую поверхность от повреждения шабером. Мешалка, расположенная внизу ванны под барабаном, способствует удержанию в суспендированном состоянии тяжелых частиц и образованию однородного слоя по всей поверхности барабана.

В конструкции аппарата приняты необходимые меры к тому, чтобы возможно было дать достаточное количество промывных вод для полного выщелачивания раствора.

Таким образом, видно, что фильтр этот работает совершенно автоматически и непрерывно без употребления добавочных клапанов или затрудняющих обслуживание вспомогательных приспособлений.

Oliver-фильтры употребляются при весьма разнообразных производствах, например, при цианировании золотых и серебряных руд, медных, свинцовых и цинковых гидро-металлургических процессах, сахарном и многих других химических производствах.

В последние годы эти фильтры с весьма удовлетворительными результатами стали применяться на сульфатно-целлюлозных заводах для промывки известковой грязи при каустизации. Как громоздкие



Фиг. 1.

песочные фильтры или отстойные чаны для декаптации, так и фильтр-прессы обычного типа с большим успехом заменяются фильтрами Oliver, которые значительно понижают объем слабых щелоков и промывных вод, увеличивают процент регенерированной соды и понижают стоимость работы.

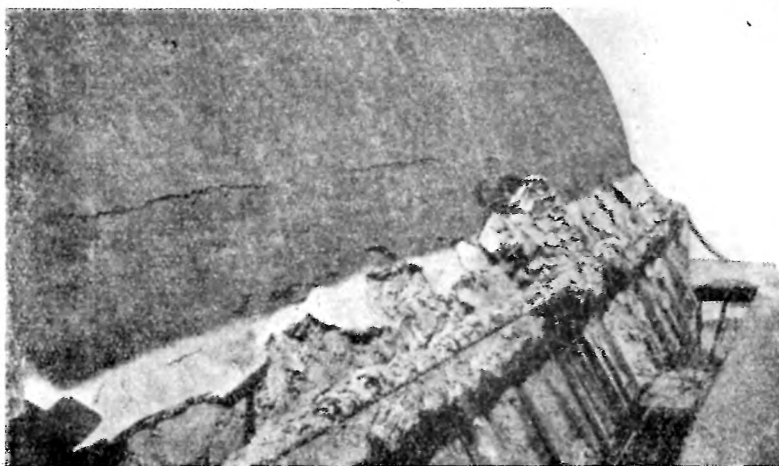
Практикующийся при этом метод работы зависит от крепости щелоков. При сравнительно слабых щелоках достаточно однократного фильтрования грязи, тогда как при крепких щелоках грязь после первого фильтрования снова разбалтывается с небольшим количеством воды и отфильтровывается вторично. С тем и другим способом до-

стигается чрезвычайно высокий процент использования щелоков. Обыкновенно от 90 до 95% щелока, находившегося в грязи, этим путем используются, а грязь с фильтра отходит с содержанием 30—40% влаги (фот. 2).

Производительность фильтра зависит от условий работы, изменяясь от 1900 кил. до 5800 кил. сухого углекислого кальция на 1 кв. метр фильтрующей поверхности в 24 часа. Факторы, влияющие на производительность—плотность и температура раствора, величина зерен грязи, крепость щелока и требующаяся сухость отфильтрованного остатка.

Величина фильтров может быть весьма различна, изменяясь от 3 фут. в диаметре и 6 дюйм. длины с поверхностью в 0,37 кв. м. до 14 фут. в диам. и 24 фут. длины с поверхностью в 98 кв. м.

Преимущества фильтров Oliver следующие: действие их абсолютно непрерывное и автоматическое; они одинаково хорошо пригод-



Фот. 2.

ны, как для простого обезвоживания, так и для однократного или многократного промывания остатка; все моменты работы видимы, доступны и легко направляемы; фильтрование возможно, как в холодной среде, так и в горячей; автоматическое и непрерывное действие совершенно исключает применение ручного труда; образование однородного слоя происходит быстро и слой не имеет трещин; выщелачивание совершенно; растворы разной крепости могут быть разделяемы; потери растворимых веществ минимальны; количество употребляемых промывных вод меньше, чем во всех других типах фильтров; при обезвоживании остаток может содержать минимальное количество влаги, которое не дают другие типы, как вакуум-фильтров, так и фильтр-прессов.

Простота конструкции позволяет брать пробы в любой момент работы и этим облегчается контроль процесса.

Скорость вращения барабана весьма различна, зависит от рода вещества, которое фильтруется, и изменяется в пределах от одного оборота в одну минуту до одного оборота в десять минут. Вследствие такого медленного вращения потребная для этого вращения сила весьма незначительна; для самых больших величин фильтров она не превосходит трех лошадиных сил.

Наиболее ответственной и сложной частью машины служит автоматический распределитель. Этот распределитель проводит весь цикл образования, промывки, подсушивания и отделения образовавшегося слоя остатка. Он состоит из плоского кольца с многочисленными круглыми отверстиями, сообщающимися с секциями на поверхности

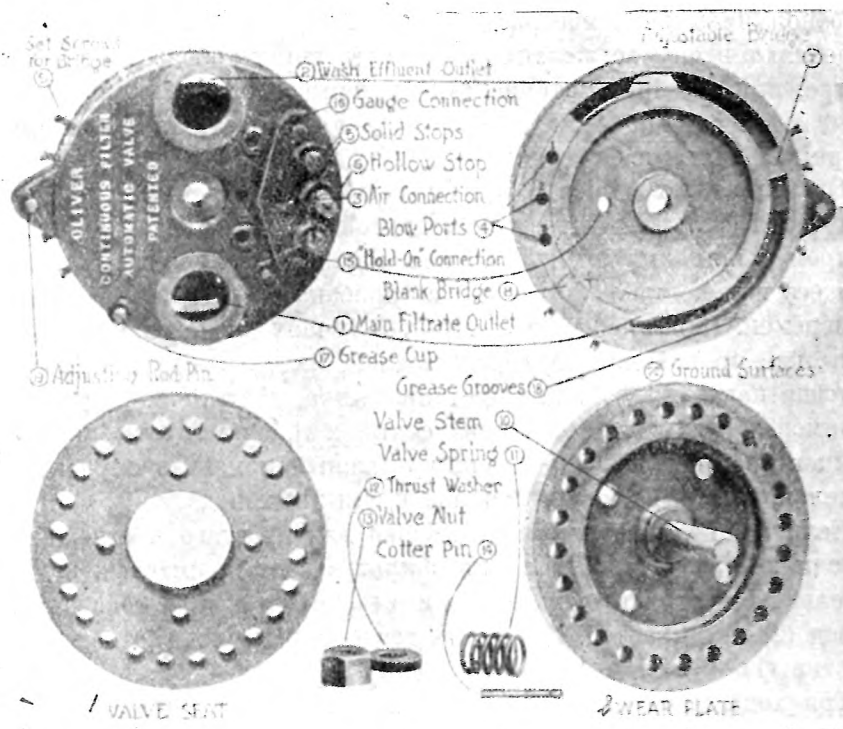


Рис. 3.

барабана. Трубы для вакуума или сжатого воздуха подводятся к этим же отверстиям. Камера головки распределителя имеет кольцеобразные щели, сообщающие различные моменты циклу образования остатка, промывки, подсушивания его или отделения этого слоя от фильтрующей поверхности. Распределитель этот может быть приспособлен для автоматического отделения маточного раствора от слабых щелоков и промывных вод.

Автоматический распределитель представлен на рис. 3. Здесь седло клапана—Valve seat—и планшайба—Wear plate—закреплены на цапфе и вращаются с барабаном; каждое отверстие на них соответствует секции на поверхности фильтра. Распределитель поддер-

живается на пальце планшайбы и прижимается к седлу спиральной пружины. Цифры на рисунке обозначают: 1. Главный отвод фильтрата; 2. Отвод промывных вод; 3. Подвод сжатого воздуха; 4. Ходы для сжатого воздуха; 5. Пробки на ходах сжатого воздуха; 6. Полая пробка для подвода пара; 7. Разделительный мостик; 8. Мостик холостого хода; 9. Стопорные болты разделительного мостика; 10. Палец планшайбы; 16. Отверстия для манометра; 17. Масленка.

Распределитель может быть изготовлен с одним, двумя или тремя отверстиями для отвода растворов. На рисунке показано устройство с двумя отверстиями для отделения главного фильтрата от промывных вод. Путем повышения или понижения разделительного мостика (7) можно получить желаемое разделение растворов. Холостой мостик (8) употребляют в случае желанья сократить период образования слоя на фильтре, при работе с материалами, которые образуют слой быстро, а промываются или подсушиваются медленно. Мостики закрепляются стопорными болтами.

Очень важное значение имеет возможность держать вакуум в одной части фильтра выше, чем в другой. Это позволяет пользоваться фильтром в широких пределах, при изменяющихся условиях фильтрования без изменения скорости хода барабана или других существенных перемен. Например, в некоторых случаях желательно в одной секции, где происходит образование слоя, иметь вакуум в 25 дюймов, тогда как в другой, где идет промывка, достаточно иметь только 12 дюймов. Низкий вакуум в этих секциях препятствует образованию трещин в слое остатка—чрезвычайно важный момент в случаях, где желательно иметь возможно меньше промывных вод.

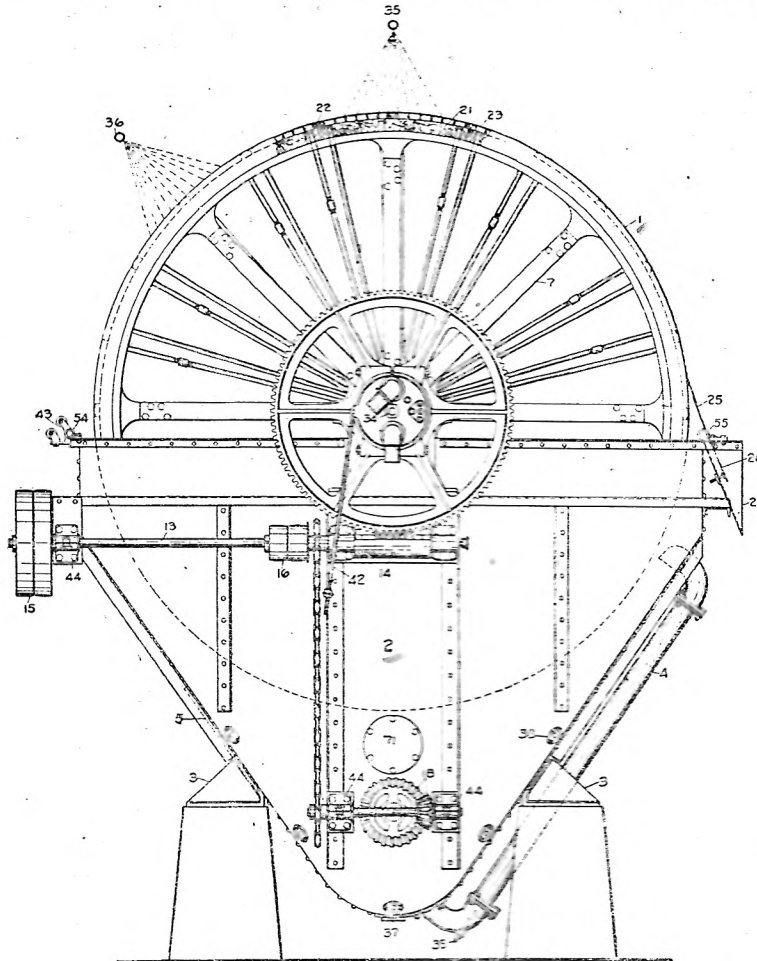
Если фильтр употребляется только для простого обезвоживания или если не требуется отделения фильтрата от промывных вод, разделительный мостик (7) удаляется и отверстие для отвода промывных вод (2) закрывается. Жидкость тогда стекает только из главного отверстия (1).

Три хода для сжатого воздуха (4) снабжены запорными клапанами (5 или 6), которые устанавливаются на внешней стороне планшайбы. Если слой остатка на фильтре отделяется легко, употребляется только верхний ход, но если слой очень вязок или покрывка фильтра залеплена маслом или осадками, могут быть открываемы второй и третий ходы.

Одна из пробок (6) сделана полой и приспособлена для присоединения трубки, через которую может быть подведен пар одновременно с сжатым воздухом или самостоятельно и отдельно от воздуха. Воздух или пар подводятся при давлении 10 фунтов на кв. дюйм.

Подробный чертеж 4 дает полное представление о фильтре Oliver. Здесь: 1. Барабан фильтра; 2. Ванна; 4. Трубы для циркуляции раствора с воздушным соплом; 6. Стальные обода барабана; 7. Стальные спицы у барабана; 8. Полая чугунная цапфа; 9. Стальной вал барабана; 10. Главный подшипник; 11. Сальник для веса мешалки

12. Шестерня для вращения барабана; 18. Конические шестерни для мешалки; 19. Вал мешалки; 21. Деревянная обочина секций барабана; 22. Разделки секций; 23. Фильтрующая покрывка барабана; 24. Проволочная обмотка; 25. Стальной шабер; 28. Трубки для вакуума и сжатого воздуха; 30. Подвижное седло распределителя; 31. Автоматический распределитель; 32. Отводы к вакуум-насосу; 33. Подвод сжатого воздуха; 35. Спрыск для воды; 36. Спрыск слабого щелока для



Черт. 4.

промывки; 37. Отверстие для опорожнения ванны; 39. Сопло для воздуха в циркуляционных трубах; 40. Крылья мешалки.

Ход работы на фильтрах Oliver следующий. Подлежащий фильтрованию материал поступает в открытую ванну фильтра непрерывной струей. Однородность смеси достигается перемешиванием механической мешалкой или применением сжатого воздуха или пара при помощи сопел в циркуляционных трубах. Во время вращения барабана фильтрующая поверхность проходит через всю перемешиваемую массу. Как только секции, находящиеся под вакуумом, по-

тер для отфильтрованного остатка; 3. Центробежные насосы для откачивания фильтратов; 4. Приемник жидкости, препятствующий попаданию ее в вакуум насос; 5. Поплавок; 6. Трубопровод в сборник фильтратов; 7. Предохранительный вакуум-кран; 8. Спрыск слабого щелока; 9. Спрыск промывных вод; 10. Подвод сжатого воздуха; 11. Регулирующий вакуум-кран, позволяющий в разных секциях держать вакуум разной величины; 12. Расстояние между приемником и насосом следует делать возможно больше, но не менее 2 фут. При расстоянии свыше 30 фут. насоса не требуется; 13. Конденсатор—необходим при фильтровании горячих растворов; 14. Вакуум насос.

К сожалению, в нашем распоряжении нет данных о производительности фильтров-Oliver в случае промывки целлюлозы из варочных котлов, а также о рентабельности применения этих фильтров для указанной цели.

В дискуссии по поводу применения непрерывно действующих центрифуг для целей промывки целлюлозы в Американском обществе TAPPI в 1922 г. был затронут вопрос и о применении фильтров Oliver. На этом заседании г-н Н. А. Morrison дал следующие сведения об установке фильтров этого типа, работающей уже свыше полутора лет. Небольшая машина с фильтрующей поверхностью в 100 кв. фут. давала щелок средней крепости в 9 Вё, в то время как до установки фильтров средняя плотность не превосходила 5 Вё. Однако, указывалось, что разделение щелоков на крепкие и слабые здесь не применялось, что должно иметь весьма большое значение. Что касается количества волокна в промывных водах или щелоках, которое можно было бы ожидать при условии постоянно возобновляющейся фильтрующей поверхности, то оно не давало никаких затруднений при выпаривании щелоков в вакуум аппаратах. Слой волокна на поверхности барабана был $\frac{5}{8}$ — $\frac{3}{4}$ дюйма и содержал до 80% влаги, при чем остаточная щелочность не превышала 0.1%. Производительность такой машины была 2,43 тонны на 1 кв. м. поверхности барабана в 24 часа.

Можно полагать, однако, что с тех пор в отношении улучшения и приспособленности этих фильтров к этой работе сделано много, так как эксплуатирующая эти фильтры компания в своих проспектах определенно рекомендует их для целей промывки целлюлозы.

Проблема подлежащей промывки целлюлозы с минимальной затратой воды для этой цели в щелочном способе близится к разрешению и можно ожидать весьма широкого распространения фильтров Oliver в этом производстве, так как для выщелачивания известковой грязи при выпаривании щелоков они применяются уже с большим успехом.

При составлении этой статьи мы пользовались проспектом фирмы Oliver Companies Filter Co, New York, журналом „Technical Association Papers“ за 1922 г и III томом „The Manufacture of Pulp and Paper“.

А. Брейтвейт.